Untersuchungen über das Gesetz des Einflusses der Lufttemperatur auf die Zeiten bestimmter Entwickelungsphasen der Pflanzen, mit Berücksichtigung der Insolation und Feuchtigkeit.

Von dem c. M. **Karl Fritsch**,

Adjuncten der meteorologischen k. k. Central-Anstalt.

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Wenn ich es unternehme, an die Lösung einer Aufgabe zu gehen, mit welcher sich bereits mehrere ausgezeichnete Physiker und Pflanzengeographen beschäftigten, ohne ihre Bemühung durch eine allgemeine Anerkennung der aufgestellten Formeln gekrönt zu sehen, so dürfte es wohl meine Pflicht sein, daran zu erinnern, dass ich mich mit dem Gegenstande der Frage eine lange Reihe von Jahren hindurch unablässig beschäftiget habe und bereits einige Versuche[1]) zur Lösung derselben unternahm, welche in der gegenwärtigen Arbeit eine bestimmtere und fester begründete Bestätigung finden.

Bei einem Gegenstande, der in Österreich fast noch von keinem anderen competenten Forscher in Angriff genommen worden ist und so folgenreich in seiner Anwendung zu werden verspricht, war es wohl angezeigt, von einer möglich vollständigen Darstellung der Literatur auszugehen, ohne den Vorwurf besorgen zu müssen, dass die Arbeit über die Gebühr ausgedehnt worden ist, weil es mir ohne einen solchen Vorgang kaum möglich schien, über die Fragen, auf welche es nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse vorzugsweise ankommt, klar zu werden so wie über das zu ihrer Lösung anzuwendende Verfahren.

Die Arbeit beginnt daher mit den bereits bekannten Lehrsätzen der Pflanzen-Physiologie, welche die Pflanze in ihrer Wechselwir-

---

[1]) M. s. insbesondere meine Abhandlung: „Über die periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche“ in den Abhandlungen der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Dann meinen „Kalender der Flora von Prag“, Beilage der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe, Jännerheft 1852.

kung mit der Atmosphäre betrachten, hierauf werden die Modificationen erörtert, welche diese Wechselwirkung durch verschiedene Factoren erleidet, und insbesondere der Einfluss der Lufttemperatur und Insolation hervorgehoben, so wie ferner noch jene Modificationen näher betrachtet, welchen die Wirkungsweise der Lufttemperatur durch die Bodenbeschaffenheit, örtliche Verhältnisse und die Hydrometeore ausgesetzt ist.

Wenn ich diese allgemeinen Betrachtungen an die Autorität hochgefeierter Forscher, wie Unger[1]) und Sendtner[2]) knüpfte, so glaubte ich für meine Untersuchungen nur eine um so sichere Grundlage gewonnen zu haben.

Die Pflanzen-Physiologen und Geographen haben aber die von den Physikern aufgestellten Formeln blos angewendet, ohne die Aufstellung eigener zu versuchen. Ich konnte daher nicht vermeiden den Einfluss der verschiedenen Factoren, insbesondere der klimatischen, auf die Wechselwirkung zwischen der Pflanze und atmosphärischen Luft im Allgemeinen, auch vom Standpunkte der Meteorologen zu betrachten, die Ideen von Quetelet[3]) hierüber anzuführen und mir zu erlauben, jene, von welchen ich selbst davon unabhängig ausging, vergleichend anzufügen.

An diese Einleitung schliesst sich nothwendig eine detaillirte Geschichte der Vegetationsbeobachtungen, welche ja erst den Stoff liefern zur Lösung der durch theoretische Betrachtungen angeregten Fragen, und zwar nicht in dem Masse ihrer Anzahl, sondern in jenem ihrer Vervollkommnung, welche bei so complicirten Erscheinungen, wie sie der Vegetationsprocess mit sich bringt, nur das Ergebniss mannigfaltiger und unablässiger Bestrebungen sein kann, deren Erörterung nothwendig ist.

Von dem Impulse zu solchen Beobachtungen ausgehend, der auf Linné zurückreicht, werden die älteren Versuche dieser Art aufgezählt, welche in Österreich noch nicht Eingang gefunden hatten, bevor die k. k. patriotisch-ökonomische Gesellschaft zu Prag, wahrscheinlich in Folge einer Anregung der Versammlung deutscher Naturforscher in München im Jahre 1827, das erste Beobachtungs-

---

1) M. s. „Die Pflanze und das Licht". Eine Rede, gehalten in der feierlichen Sitzung der k. A. d. W. 1853.

2) M. s. „Die Vegetations-Verhältnisse Südbaierns".

3) M. s. Sur le climat de la Belgique, Chapitre IV.

system in Böhmen einführte, welches bis zu dem Zeitpunkte der Errichtung der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus (1851) fortbestand, aber vorzugsweise nur dazu diente, die Überzeugung zu erlangen, dass der Zeitpunkt zur Vergleichbarkeit der an verschiedenen Stationen angestellten Beobachtungen noch nicht gekommen sei.

Der Gedanke lag nun nahe, meine eigenen, seit 1835 datirenden und in der Umgebung von Prag angestellten Beobachtungen, welche dem gegenwärtig in Österreich geltenden Systeme als Ausgangspunkt dienten, mit den daraus gezogenen Resultaten [1]) einer näheren Betrachtung zu unterziehen, welche ich insbesondere aus dem Grunde für nothwendig hielt, weil sie mir bereits dazu dienten, die Lösung der Aufgabe, welche mich gegenwärtig beschäftiget, schon früher einmal zu versuchen, in meinem Kalender der Flora von Prag, welcher den Sitzungsberichten vom Jänner 1852 beigeschlossen ist; ich konnte nicht unterlassen, auf den wesentlichen Inhalt dieser Arbeit einzugehen, welche in mehr als einer Beziehung zur Begründung und Beleuchtung meiner gegenwärtigen dienen kann.

Die Arbeiten von Quetelet sind, wie allgemein anerkannt ist, so einflussreich auf alle Untersuchungen der Art, dass ich nicht unterlassen konnte, das Wesentliche der Instructionen anzuführen, von welchen sie ausgingen [2]). Theilweise gilt dies auch von den Propositionen, welche sich Quetelet von Spring ausbat.

Die aus meinen Prager Beobachtungen gewonnenen Resultate haben auch zur Entscheidung der Frage geführt, ob es zweckmässiger ist, die Vegetationsbeobachtungen im Freien oder in einem Garten anzustellen. Auf Grund dieser Frage habe ich ein neues Beobachtungssystem und die Instruction hinzu entworfen, welche im Maihefte der Sitzungsberichte 1850 enthalten ist. Sie diente den Beobachtungen zur Basis, welche ich im Jahre 1852 im hiesigen k. k. botanischen Garten begann und die Daten zu meinen gegenwärtigen Untersuchungen lieferten.

---

[1]) M. s. Periodische Erscheinungen im Pflanzenreiche in den Abhandlungen der königl. Gesellsch. der Wissensch. zu Prag, V. Folge, IV. Band, und Kalender der Flora von Prag in den Sitzungsberichten der mathem.-naturw Classe der kaiserl. Akademie der Wissensch. Jänner 1852.

[2]) M. s. Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles (tom. IX, n⁰ I, des Bulletins).

Ich konnte mir nicht versagen, anzuführen, dass in Folge der Impulse, die von Quetelet und, wie ich mich freuen darf, von mir ausgingen, in anderen Ländern, wie in Schlesien durch Prof. Göppert und Dr. Cohn in Breslau, durch Dr. Dippe, Mitglied des grossherzoglich meklenburgischen statistischen Bureau in Schwerin, Prof. Hoffmann in Giessen, durch die *British Association for the advancement of science* ähnliche Beobachtungen in das Leben gerufen worden sind und einige Resultate, insbesondere der Beobachtungen, welche von Dr. Cohn in Breslau geleitet werden, anzuführen. Sie vervollständigen das Materiale für einen zweiten, wenn es mir vergönnt sein wird, in einigen Jahren nachfolgenden Theil der Arbeit, welcher die Darstellung der Gesetze des Einflusses der klimatischen Factoren auf die Entwickelung der Pflanzen in ihrer Abhängigkeit von geographischen Verhältnissen zum Gegenstande haben wird.

Sendtner's Bemerkungen über die Methode, die periodischen Erscheinungen an den Pflanzen zu beobachten [1]), haben so wesentlich eingewirkt, meine Beobachtungen auf einen Grad der Genauigkeit zu steigern, wie man ihn bei älteren Aufzeichnungen, sowohl den meinen, als fremden, vergebens sucht, dass eine etwas weitere Exposition derselben um so mehr gerechtfertiget erscheint, als von ihnen die endgiltige Instruction ausging, welche meinen Beobachtungen im Wiener k. k. botanischen Garten zur Grundlage diente, deren wesentlichen Inhalt ich in meiner Arbeit ebenfalls nothwendig anführen musste, um die Pflanzenarten im Allgemeinen und insbesondere die Entwickelungsphasen bestimmt zu bezeichnen und von anderen zu unterscheiden, welche zu einer Untersuchung der Art nicht geeignet schienen.

Indem ich den mittleren Fehler des Datums einer jeder derselben bestimmte, überzeugte ich mich, dass

1. das erste Sichtbarwerden der Laubblattoberfläche,
2. die Entfaltung der ersten Blüthen,
3. das Reifwerden der ersten Früchte und
4. die vollständige Entlaubung jene Phasen seien, welche sich der Zeit nach am genauesten bestimmen lassen.

---

[1]) M. s. Gelehrte Anzeigen der k. Akademie der Wissenschaften in München 1815, Nr. 44—52.

Dieses Resultat war von dem grössten Einfluss auf das seit 1853 datirende Beobachtungssystem in Österreich, welches gegenwärtig bereits 110 Theilnehmer zählt. Die älteren Beobachtungen, welche auch vorzugsweise diese Phasen berücksichtigten, ohne von einer so festen Überzeugung, dass sie sich vor den übrigen empfehlen, auszugehen, lassen sich sonach recht gut an die neueren anschliessen, und man hat sogar bei der letzten Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien im v. J. die drei ersten der oben aufgezählten Phasen endgiltig angenommen.

Für meine gegenwärtige Arbeit sind die meteorologischen Beobachtungen eben so wichtig, wie jene über die Vegetation, wenn sie gleich, da sich ihre Methode schon lange festgestellt hat, einer Erörterung weit weniger bedürfen. Ich konnte mir aber nicht versagen, anzuschliessen, welche Anforderungen noch zu erfüllen sind, wenn sie auch in Beziehung auf solche Fragen, wie die mich gegenwärtig beschäftigende, vollständig genügen sollen; ich führe insbesondere an die Wünsche von A. de Candolle und Prof. Hoffmann.

Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse erübriget nichts, als die klimatischen Factoren in eine Rangordnung zu bringen und den Einfluss jener derselben einer näheren Betrachtung zu unterziehen, welche vor den übrigen einen überwiegenden Einfluss auf die Vegetation ausüben; damit beschäftiget sich ein mit „Allgemeine Betrachtung über den Einfluss klimatischer Factoren“ überschriebener Abschnitt.

Bereits im Jahre 1841 konnte ich die herrschende Ansicht durch Beobachtungen bestätigen [1]), dass in dieser Hinsicht die Temperatur der Luft und die Niederschläge in erster Linie stehen, letztere jedoch nur als bedingend für die Wirkungsweise der ersteren und in sofern nicht in demselben Grade wesentlich. Ich war im Stande nachzuweisen, dass die Differenzen der Temperatursummen vom Winter-Solstitium bis zum Tage einer bestimmten Entwickelungsphase in verschiedenen Jahren nahezu constant bleiben, wie die Unterschiede in den Zeiten der Entwickelungsphasen, wenn man sie mit entgegengesetzten Zeichen nimmt, und dass man eben so gut vom Anfang

---

[1]) M. s. „Elemente zu einer Untersuchung über den Einfluss der Witterung auf die Vegetation“ in den Sitzungsberichten der k. böhm. Gesellsch. der Wissensch. vom Jahre 1842.

des Jahres ausgehen könne. um die gewohnte Übersicht der meteorologischen Beobachtungen zu erhalten — jedoch nur die Temperaturgrade über dem Gefrierpunkte zählen dürfe. Ich führe dieses Resultat an, weil es, so wenig man dies bei dem scheinbar so complicirten Einflusse des Klima's auf die Vegetation erwarten sollte, durch meine Untersuchungen neuerdings und zwar, wie schon früher einmal, direct bestätiget wird, indem die längere Fortsetzung der Beobachtungen erlaubte, es nicht blos für die Differenzen von Jahr zu Jahr, sondern für die normalen Summen der Temperatur als giltig nachzuweisen.

Spätere Untersuchungen von Quetelet[1]) und Dove[2]) legen auf den Einfluss der Temperatur ebenfalls das grösste Gewicht und haben ein ähnliches Gesetz desselben aufgestellt. Prof. Hoffmann in Giessen, welcher in neuester Zeit über den Einfluss des Klima's in allen seinen Factoren umfassendere und genauere Untersuchungen angestellt hat[3]), als je ein Forscher vor ihm, ist ebenfalls zu einem, mit dem meinen, wie aus dem Nachfolgenden vollständig einleuchten wird, übereinstimmenden Resultate gelangt, indem er den Sonnenschein, also Wärme und Licht, und den Regen, also die Feuchtigkeit als die einflussreichsten Factoren aufstellt.

Ein folgender Abschnitt beschäftiget sich nun mit der Darstellung der Temperatur-Formel, welche von verschiedenen Forschern aufgestellt worden ist. Réaumur und nach ihm Cotte so wie Boussingault hielten die einfache Summe der Temperatur, ohne meines Wissens den Anfangspunkt derselben für andere als annuelle Pflanzen näher zu bezeichnen, für ausreichend, welche Ansicht von mehreren Forschern, wie A. de Candolle, Lachmann und Cohn, bis gegenwärtig getheilt worden ist.

Quetelet in Brüssel hat die Summe der Temperatur nicht aus den einfachen Tagesmitteln über Null, sondern den Quadraten derselben gebildet und in zwei Summanten getheilt, von welchen der eine für den Zeitraum vorübergehender Einwirkung im Winter, der andere für jenen seit dem Aufhören der letzten Fröste gilt.

---

[1]) M. s. Sur le climat de la Belgique. Chaprite IV. Annales de l'Observatoire. Bruxelles 1846.

[2]) M. s. Über den Zusammenhang der Wärmeänderungen mit der Entwickelung der Pflanzen, in den Abhandlungen der Berliner Akademie 1846.

[3]) M. s. dessen Grundzüge der Pflanzenklimatologie.

Bei dem hohen Ansehen, dessen sich Quetelet mit Recht erfreut, konnte ich nicht vermeiden, die Bedingungen, an welche er seine Formel knüpft, näher zu erörtern, die Versuche ihrer Anwendbarkeit, insbesondere jene die von mir ausgingen, anzuführen und Alles, was von verschiedenen Forschern, z. B. Schleiden für und von Cohn, Lachmann gegen dieselbe angeführt worden ist.

Die von de Gasparin und Babinet aufgestellten Formeln kommen darin überein, dass sie für jede Pflanzenart die Bestimmung jenes Temperaturgrades voraussetzen, bei welchem der Einfluss der Lufttemperatur beginnt, sie unterscheiden sich aber dadurch, dass Babinet einen der beiden Factoren, aus welchen sie bestehen, die um die Anfangstemperatur verminderte mittlere Temperatur und die Zahl der Tage des Zeitraumes, für welchen sie gilt, und zwar den letzteren ins Quadrat erhebt.

Die Frage nach der Realität der sogenannten Nullpunkte oder Anfangstemperaturen der Pflanzen ist eine so wichtige und einflussreiche, dass ich es für nothwendig hielt, sie von allen Seiten zu beleuchten und insbesondere anzuführen, was A. de Candolle[1]) zu ihrer Aufrechterhaltung unternommen und dagegen von Professor Hoffman angeführt wird, um ihre Realität in Zweifel zu ziehen. Ich habe noch beigefügt meine eigenen Versuche, diese Anfangstemperaturen zu bestimmen.

Die Temperatur der Luft ist zur Zeit ihres Einflusses auf die Vegetation in der weit überwiegenden Anzahl von Fällen mit Sonnenschein combinirt, eine nähere Betrachtung des Einflusses der Insolation schliesst sich daher nothwendig jener über den Einfluss der Temperatur an, zumal gerade die wichtigsten Erscheinungen des Pflanzenlebens, wie die Blüthe und Fruchtreife, wesentlich durch die Insolation bedingt sind. Ich gelangte leider zur Überzeugung, dass die bisher zur Bestimmung derselben verwendeten Instrumente, insbesondere die Thermometer, weder an sich noch in Beziehung auf die der Insolation ausgesetzten Pflanzen als Mass derselben dienen können; es wurde mir daher inleuchtend, wie die Versuche, die Angaben der den Sonnenstrahlen ausgesetzten Thermometer in Rechnung zu bringen, nothwendig scheitern mussten und der halbe Unterschied des täglichen Maximums und Minimums der Lufttemperatur

---

[1]) M. s. Geographie botanique.

im Schatten noch am geeignetsten erscheine, als Mass der Insolation zu dienen.

Ein Trost war es für mich wieder andererseits, zur Einsicht zu gelangen und bei A. de Candolle eine Bestätigung dafür zu finden, dass man mit Rücksicht auf den Grad der Genauigkeit, welcher bei derlei Untersuchungen auf dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Kenntnisse beansprucht werden kann, diesen Factor ohne Bedenken vernachlässigen könne.

Dem letzten noch erübrigenden, eminenten klimatischen Factor, der Feuchtigkeit nämlich, glaubte ich dadurch Rechnung zu tragen, dass ich in einer der Formeln, welche schon a priori die meisten Gründe ihrer Stichhältigkeit für sich hatte, nämlich in jener von Boussingault, den Temperaturen des trockenen Thermometers jene des nassen am Psychrometer substituirte, und so entstand eine neue, von mir selbst aufgestellte Formel.

Es sind somit im Ganzen fünf Formeln, welche an den Beobachtungen zu prüfen waren. Bevor ich jedoch diese Prüfung vornehmen konnte, musste ich entscheiden, von welchem Zeitpunkte aus die Summirung der Temperaturgrade zu beginnen habe, ich musste ferner auf ein Mittel bedacht sein, die Nullpunkte für die zu untersuchenden Pflanzenarten zu bestimmen. Indem ich vorerst durch die Wahl von annuellen Pflanzen die Schwierigkeiten in ersterer Beziehung umging, da bei diesen über den Zeitpunkt, von welchen man auszugehen hat, kein Zweifel obwaltet, musste ich wieder verzichten auf den Vortheil, alle Formeln auf gleiche Weise einer Prüfung zu unterziehen, da ich vergeblich die bei den Formeln von de Gasparin und Babinet vorausgesetzten Nullpunkte zu bestimmen versuchte.

Es war also nothwendig, auf die lignosen Pflanzen überzugehen, welche ich unter den übrigen Pflanzen allein auch in solchen Phasen der Entwickelung beobachtete, die sich dem Erwachen aus dem Winterschlafe zunächst anschliessen. Ich habe die Gründe entwickelt, die mich bestimmten, anzunehmen, dass die mittlere Temperatur des Zeitraumes, welcher zwischen dem ersten Sichtbarwerden der hellen Zonen an den Knospenschuppen und dem ersten Hervorbrechen der Laubblattspitzen aus der Knospenhülle, verstreicht, welche natürlich bei jeder Art eine andere ist, dem sogenannten Nullpunkte der Pflanze entspreche und gezeigt, dass man zu dieser Bestimmung nur

jene Tagestemperaturen verwenden dürfe, welche sich über den Gefrierpunkt erheben.

Ich habe diese Nullpunkte, welche nach Verschiedenheit der Art zwischen + 4° bis + 7° Grad schwanken, für jede derselben nicht allein aus den eigenen, mehrere Jahre hindurch angestellten Beobachtungen für jedes einzelne Jahr, sondern auch aus jenen an anderen Orten angestellten zu bestimmen gesucht, die einzelnen Bestimmungen für jede Art in ein Mittel vereint und den Fehler desselben ermittelt. Zur Prüfung der Formeln wurden sodann nur die Daten von jenen Arten benützt, bei welchen der Fehler des Nullpunktes ± 1° nicht überstieg.

Es war dies bei folgenden Pflanzen der Fall: *Acer Pseudoplatanus*, *Aesculus Hippocastanum*, *Catalpa syringaefolia*, *Corylus Avellana*, *Philadelphus coronarius*, *Prunus Padus*, *Ribes Grossularia*, *Sambucus nigra*, *Syringa vulgaris*, *Ulmus campestris*.

Von diesen Pflanzen, welche im Wiener k. k. botanischen Garten beobachtet wurden, sind die Tage der oben bereits angeführten Entwickelungsphasen für die Jahre 1853 bis 1856 zusammengestellt. Da die Beobachtungen immer an denselben Individuen ausgeführt worden sind, so kann die Wirkungsweise aller anderen Factoren als der klimatischen in den einzelnen Jahren als nahezu constant angenommen werden. Die Abweichungen der einzelnen Daten von ihrem Gesammtmittel entsprechen daher den klimatischen Differenzen der einzelnen Jahre.

Ich berechnete hierauf für die normalen Daten die Temperatur-Constanten nach allen fünf Formeln, bei allen von übereinstimmenden Anfangspunkten der Zeit ausgehend, wofür die Gründe entwickelt sind, und indem ich nachrechnete, an welchen Tagen in den einzelnen Jahren dieselben den normalen Werth erreicht haben würden und dieselben mit den Beobachtungs-Daten verglich, ergaben sich die Fehler in Tagen. Die Resultate dieser Prüfung lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Kleine, innerhalb der Grenzen für die Sicherheit der Beobachtung liegende Fehler sind bei allen Formeln die zahlreichsten, extravagante, wenn auch nur einzelne, kommen blos bei den Formeln von de Gasparin und Babinet vor.
2. Bei allen Formeln fällt reichlich die Hälfte der Fehler zwischen die Grenzen der Beobachtungsfehler = ± 3 Tage, es erklärt

sich somit, wie die Ansichten hierüber so lange getheilt bleiben konnten. Die Formel von Quetelet gibt in den meisten Fällen die kleinsten Fehler.

3. Die Summe der Fehler, wohl das entscheidendste Moment, ist bei der Formel von Boussingault, dann bei meiner am kleinsten, am grössten bei den Formeln von de Gasparin und Babinet.

Es ist somit einleuchtend, dass die beiden letzteren den übrigen nachstehen, es bleiben daher nur noch jene von Boussingault, mir und Quetelet zur Auswahl übrig. Meine setzt Psychrometerbeobachtungen voraus, welche in Vergleiche zu einfachen Thermometerbeobachtungen nur selten und noch seltener mit der gehörigen Vorsicht und Sorgfalt angestellt worden. Nach der Formel von Quetelet ist die Berechnung der Constanten sehr mühsam, da man die einzelnen Tagestemperaturen erst ins Quadrat erheben muss. Es empfiehlt sich daher am meisten die einfache Formel von Boussingault, welche im Grunde schon Cotte und Réaumur aufgestellt hat, wonach die Temperatursumme von einem passenden Zeitpunkte anzufangen, z. B. für die Belaubung vom Anfange des Jahres, für die Blüthe vom Tage der ersten Belaubung u. s. w. gezählt — eine Constante der Entwickelungsphasen ist.

Diese Wahl stimmt auch mit den Ansichten und Forschungen von De Candolle, Cohn, Lachmann und Hoffmann überein, und selbst Quetelet bedient sich der erwähnten Formeln neben seiner eigenen.

Ihre Einfachheit verspricht eine sehr folgenreiche Anwendung, und es kann nun keinem Zweifel unterliegen, dass die Aufzeichnungen über die Entwickelungsphasen solcher Pflanzenarten, und deren gibt es sehr viele, welche von anderen als klimatischen Factoren sehr wenig abhängig sind, einen Total-Ausdruck des Klima's geben, welcher bei den allgemein verbreiteten Pflanzen früher und sicherer zur Kenntniss der Abstufungen des Klima's in einem Lande führen wird, als man auf irgend einem anderen Wege dahin gelangen kann, so wie man anderseits aus den Temperatur-Beobachtungen eines Ortes die Frage sofort entscheiden kann, welche Pflanzen mit der Aussicht auf einen lohnenden Erfolg an irgend einem Orte angebaut werden können.

Um hiezu schon gegenwärtig ein Scherflein beizutragen, schliesse ich unter dem Titel: „Kalender der Flora von Wien“ ein Verzeichniss von einigen Hundert im hiesigen botanischen Garten in den Jahren 1852—1856 beobachteten Pflanzen bei, welches die normalen Tage für die bekannten vier Phasen der Entwickelung und den mittleren Fehler der Bestimmung enthält, und füge noch eine Tafel bei, welche für alle Tage des Jahres die vom Anfange des Jahres fortlaufenden normalen Temperatursummen dieses Zeitraumes ersichtlich macht.

Ich kann nicht anders schliessen, als indem ich den hochverehrten Akademikern, meinem Vorstande Herrn Director K. Kreil und dem Director des k. k. botanischen Gartens, Herrn Professor E. Fenzl, meinen verbindlichsten Dank ausspreche für die Unterstützung, welche sie meiner Arbeit, wenn auch meistens nur indirect wie sie in ihrer Anspruchslosigkeit einwenden werden, angedeihen liessen.